



CARACTERIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN TURÍSTICA DE LOS
MUNICIPIOS QUE COMPONEN EL CORREDOR TURÍSTICO DESTINO
CHICAMOCHA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA EN UN SISTEMA DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA EL AÑO 2023.

Modalidad: proyecto de investigación

Daniel Alejandro Meléndez Albarracín.

CC 1.101.520.907

John Jairo Jaimes Soto

CC 91.506.937

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de ciencias naturales e ingenierías
Programa Ingeniería en Topografía
BUCARAMANGA



CARACTERIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN TURÍSTICA DE LOS
MUNICIPIOS QUE COMPONEN EL CORREDOR TURÍSTICO DESTINO
CHICAMOCHA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA EN UN SISTEMA DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA EL AÑO 2023.

Modalidad: proyecto de investigación

Daniel Alejandro Meléndez Albarracín.

CC 1.101.520.907

John Jairo Jaimes Soto

CC 91.506.937

Trabajo de Grado para optar al título de

INGENIERO EN TOPOGRAFIA

Grupo de investigación – GRIMAT

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

Facultad de ciencias naturales e ingenierías

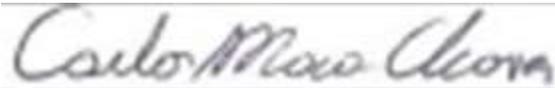
Programa Ingeniería en Topografía

BUCARAMANGA

Nota de Aceptación

Aceptado conforme a los requisitos exigidos por Las Unidades tecnológicas de Santander para optar por el Título de Ingeniero Topógrafo según acta de Comité de trabajos de Grado No 28 de Agosto 22 de 2023.

Evaluador: Carlos Mora Chávez



Firma del Evaluador



Firma del Director

DEDICATORIA

El fruto de este esfuerzo que durante años he realizado, va dedicado primeramente a dios que es nuestro padre creador, quien nos protege a cada instante en nuestro trasegar por la vida.

A mi familia, madre y hermanos, pero indiscutiblemente a mi esposa e hijos por apoyarme y permitirme que el tiempo que debí dárselo en ocasiones a nuestro hogar fuese destinado a mi formación académica como profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos antes que nada a Dios qué ha sido nuestro guía, brindándonos la sabiduría necesaria para llevar con constancia todas las situaciones presentadas a lo largo de nuestras vidas.

A nuestro director de proyecto, el ingeniero German Suarez quien siempre estuvo dispuesto a ayudarnos y asesorarnos durante la construcción del informe final

A los docentes y directivos, que durante este camino nos apoyaron y acompañaron compartiendo sus enseñanzas y fortaleciendo nuestro conocimiento.

Finalmente, a todas las personas que han estado vinculadas directa e indirectamente durante la elaboración de nuestro proyecto

TABLA DE CONTENIDO

<u>RESUMEN EJECUTIVO</u>	<u>11</u>
<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	<u>12</u>
<u>1.DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....</u>	<u>13</u>
1.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.2.JUSTIFICACIÓN	14
1.3.OBJETIVOS.....	15
1.3.1.OBJETIVO GENERAL	15
1.3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.4.ESTADO DEL ARTE	15
<u>2.MARCO REFERENCIAL.....</u>	<u>18</u>
2.1.MARCO TEORICO	18
2.2.MARCO CONCEPTUAL	21
2.3.MARCO LEGAL	25
2.4.MARCO GEOGRAFICO	27
<u>3.DISEÑO DE LA INVESTIGACION</u>	<u>29</u>
<u>4.DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO</u>	<u>31</u>
<u>5.RESULTADOS.....</u>	<u>40</u>
<u>6.CONCLUSIONES.....</u>	<u>44</u>
<u>7.RECOMENDACIONES</u>	<u>44</u>
<u>8.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>46</u>

9.APENDICES¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

10.ANEXOS¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 aplicaciones ArcGis Online	23
Figure 2. Zona de estudio	28
Figure 3. Diseño de la Investigacion	30
Figure 4. Metodologia para el Desarrollo del Trabajo	31
Figure 5. Desarrollo del trabajo de la investigación 1	33
Figure 6. Desarrollo del trabajo de la investigación 2.....	34
Figure 7. Desarrollo del trabajo de la investigación 3.....	35
Figure 8. Desarrollo del trabajo de la investigación 4.....	36
Figure 9. Desarrollo del trabajo de la investigación 5.....	37
Figure 10. Desarrollo del trabajo de la investigación 6.....	38
Figure 11. Desarrollo del trabajo de la investigación 7.....	38
Figure 12. Desarrollo del trabajo de la investigación 8.....	39
Figure 13. Resultado Base de Datos en ArcMap.	41
Figure 14. Resultado ArcGis web Builder	42
Figure 15. Código QR Aplicacion Web.	43

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Informacion recopilada.....	32
Tabla 2. Resultado y formato de la informacion	41

RESUMEN EJECUTIVO

El sector turístico presenta una gran oportunidad para el desarrollo sostenible y económico del territorio colombiano, pues es una iniciativa para la transformación regional, actualmente el cañón del Chicamocha es reconocido como uno de los destinos turísticos, importantes y más atractivos del país, gracias a su biodiversidad y la riqueza cultural con la que cuenta; sin embargo, no ha logrado desarrollar todo el potencial que posee, debido a diversos factores uno de ellos la poca información espacial sobre atractivos y servicios turísticos, que dificultan la acertada toma de decisiones como también la falta de planificación y desarrollo de este territorio, dejándolo rezagado con las nuevas tendencias turísticas.

Por medio de una metodología descriptiva se permitió compilar en una base de datos geográfica; información espacial sobre algunos de los atractivos y servicios turísticos del cañón del Chicamocha, que se encuentra disponible de manera abierta, para generar una aplicación web en la que se pudo visualizar la información compilada de manera interactiva y en tiempo real.

PALABRAS CLAVE. Sistema de información geográfica, ArcGis Online, Turismo, visor web, infraestructura de datos espacial.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la actividad turística como una herramienta generadora de progreso necesita de una correcta organización, administración, así como también de la infraestructura para la realización de las actividades, es de esta manera que, junto con la correcta administración de la información, se convierte en una herramienta para el crecimiento y planificación del territorio en que se desarrolla.

Para los municipios que cuentan con gran cantidad de atractivos tanto naturales como culturales y que además poseen un gran potencial para el desarrollo de la actividad turística, es importante el afianzar y unificar capacidades, como por ejemplo, las herramientas tecnológicas, que permitan a la población civil, actores locales y autoridades gubernamentales reconocer, generar, analizar y proponer nuevas maneras en las que puedan gestionar los procesos de planeación y tomas de decisiones de manera más acertada. (Niño saudi, 2011)

De esta manera, se puede dar uso a las aplicaciones que tienen los sistemas de información geográfica en la planificación turística de un territorio, permitiendo elegir diferentes alternativas en la solución de problemas. Esto basado en la creación de una base de datos geográfica en la que se integra toda la información posible dentro de un mismo sistema de referencia espacial, lo que facilita el análisis incluso en tiempo real. Siendo fundamental para la correcta toma de decisiones, seguimiento y planificación de un territorio.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El departamento de Santander cuenta con diferentes destinos turísticos catalogados como de alto interés para visitarlos por parte de turistas nacionales como internacionales, y uno de estos es el corredor turístico denominado destino Chicamocha que comprende los municipios que bordean este cañón como lo son Aratoca, Barichara, Capitanejo, Cepitá, Curití, Jordán, Los Santos, Molagavita, Villanueva y Zapatoca.

Actualmente podemos encontrar diversas páginas web que proporcionan información importante acerca de Las características de los municipios que componen este eje turístico, Sin embargo esta información no se encuentra articulada en un sistema de información geográfica que la compile o almacene de una manera eficiente para que pueda ser caracterizada y actualizada constantemente por entidades públicas o privadas, y pueda ser utilizada como insumo en los proyecto turísticos que los municipios deseen implementar o para fortalecer los que se encuentran en ejecución, planes de desarrollo, planes de ordenamiento territorial y acceso a los turistas nacionales o extranjeras que deseen explorar más detalladamente todas las bondades naturales de la región y puedan hacerlo de manera remota por un SIG o por medio de un geo portal.

¿Es posible caracterizar por medio de un SIG la información turística de los municipios que conforman el eje turístico destino Chicamocha?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Actualmente el uso de los sistemas de información geográfica SIG tiene una gran importancia, especialmente en la organización y gestión de un territorio, por lo que cada vez se implementan más este tipo de herramientas geográficas como una forma de organizar, administrar y a su vez ofrecer datos geográficos actualizados a la sociedad.

Los sistemas de información geográfica se han tomado como un referente muy importante para el desarrollo tecnológico en diferentes áreas como son la agricultura, ganadería, hidrografía, turismo, topografía. (Ulloa, Orozco, Orozco y Carrera, 2017), para el caso del turismo, presenta una gran ventaja pues permite identificar los sitios de mayor interés, así como las zonas con alto potencial turístico en un territorio, entre otros, permitiendo visualizar esta información mediante herramientas desarrolladas dentro de un software con este fin en específico.

En este sentido, la infraestructura colombiana de datos espaciales ICDE, busca la producción y gestión geoespacial de los datos como una herramienta imprescindible para el desarrollo de un territorio mejorando los procesos de identificación, planificación que facilite la producción y aprovechamiento de la información geográfica que el país necesita.

Por otra parte, la mayoría de datos geoespacial con la que cuenta el corredor turístico del Destino Chicamocha no se encuentra integrada dentro de un mismo sistema que permita ser manipulada, administrada y/o visualizada a la vez, limitando el uso de estos datos geoespaciales únicamente a personas especializadas en su manejo, imposibilitando al público en general la alternativa de usar una serie de datos que ofrece una infraestructura de datos espaciales (Ulloa, Orozco, Orozco y Carrera, 2017).

De esta manera, se evidencia la necesidad de generar un SIG que permita consolidar la información turística y geoespacial con la que cuenta los municipios que integran el destino Chicamocha, permitiendo contribuir en gran manera a la organización, análisis y seguimiento en la dinámica del desarrollo turístico de esta región.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema de información geográfica que caracterice y compile la información turística de los municipios que componen el corredor turístico destino Chicamocha.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar y organizar información geoespacial sobre servicios y atractivos turísticos de los municipios que componen el destino Chicamocha y su área de influencia.
- Implementar una base de datos geográfica que contenga la información espacial de servicios y atractivos turísticos de los municipios que componen el destino Chicamocha y su área de influencia.
- Crear una aplicación web que permita la visualización y consulta de la información espacial de la base de datos geográfica realizada en tiempo real, de uso público.

1.4. ESTADO DEL ARTE

La aplicación de los sistemas de información geográfica al momento de la toma de decisiones es un elemento sumamente importante para entidades u organizaciones que, basadas en el conocimiento de un territorio, de su dinámica y comportamiento, les permite usar esta herramienta informática en la implementación de estrategias que aumenta las ventajas competitivas sobre la producción de bienes y/o servicios. (Duran C,2018).

Gracias a los SIG y a su gran variedad de aplicaciones permite observar, analizar e interpretar datos geográficos en diversas formas como tablas, gráficos o cartografía que reproduce de manera precisa la realidad espacial de la información. A su vez ofrece un componente estratégico para analizar diferentes variables como la ubicación permitiendo conocer los atributos de un lugar en específico; la tendencia, en la que se comparan distintas situaciones espaciales con un rasgo en común; las rutas, posibilitando calcular el tránsito más óptimo entre dos puntos; los modelos; permitiendo simular diferentes escenarios claves para un análisis. La actuación de los sistemas de información geográfica en el campo de actividades que contienen un componente espacial permite en gran medida a una mejor aplicación y uso por parte de analistas, planificadores y usuarios; al igual que la creación de sitios web que ofrecen información geográfica “... se destaca la evolución de las bases de datos espaciales, a partir de su implementación, evolución y características de la utilidad de los mismos para enfocarse específicamente en sistemas de información geográfica aplicados al análisis turístico y sus potencialidades”. (Rubio Forero, 2010).

Actualmente siguen existiendo zonas que cuentan con un importante patrimonio natural y cultural, aunque siga siendo desconocido por los turistas potenciales e incluso con pobladores de este mismo territorio (Ortegano, Astudillo, 2015).

En el campo del turismo, el valor que adquieren los SIG se da gracias al manejo que se le puede dar a la información geográfica mediante la representación

de un territorio, así como también la elaboración de bases de datos turísticas, mapas, aplicaciones y páginas web que permiten la visualización de atractivos turísticos incluso en tiempo real (Duran, 2008).

Así pues, la calidad y recolección de la información son la base para el uso de un SIG, como también disponibilidad de los datos existente, lo que facilita la tarea de integrar, expresar y superponer la información para generar una representación de la realidad (Otaya et al, 2006; Ibáñez 2012). Entonces la información que usualmente se encuentra parte de subsistemas de posicionamiento satelital global que posibilita tener la ubicación espacial exacta de un punto de interés para posteriormente integrarla dentro de un software organizando todo dentro de una base de datos que permitirá su análisis y representación gráfica geoespacial, al igual que a la toma de decisiones entorno a la planificación y la gestión de un territorio (Aliaga, 2006)

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO TEORICO

Con la finalidad de elaborar un sistema de información geográfica que caracterice la información turística de los municipios que componen el corredor turístico destino Chicamocha, es relevante conocer el contexto y fundamentos teóricos, conceptuales y legales que sustenten la presente investigación

ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Se entiende al ordenamiento territorial como el conjunto de acciones político administrativas y de planificación, desarrolladas por diferentes tipos de entidades territoriales, con el propósito principal de orientar al desarrollo del territorio de su jurisdicción, y fijar las normativas para la utilización, transformación y ocupación del espacio en base a las estrategias socioeconómicas de desarrollo y en armonía con el medio ambiente y con las tradiciones históricas y culturales.(Ley 388 de 1997, Plan de Ordenamiento Territorial, Artículo 5.)

A nivel departamental el ordenamiento territorial, se enfoca principalmente en la orientación de la totalidad de las porciones que conforman su territorio, para elaborar las directrices que establezcan el uso y ocupación de un espacio físico según el potencial óptimo del ambiente y de acuerdo a los objetivos de desarrollo, potencialidades y limitantes biofísicos, económicos y culturales. (Ley 388 de 1997, Plan de Ordenamiento Territorial) así como, consolidar y orientar la proyección espacial de los planes sectoriales, los planes de ordenamiento de sus municipios y territorios indígenas, en concordancia con las directrices y estrategias de desarrollo regional y nacional.

PLAN SECTORIAL DE TURISMO

En la actualidad Colombia es uno de los países con mayor dinamismo turístico en Latinoamérica y uno de los más sobresalientes en la última década a nivel global, por el aumento de viajeros que llegan a visitarlo. Según lo reconoció la Organización Mundial del Turismo OMT (2012), el país ha trabajado constantemente para consolidar un mercado turístico atractivo, como factores estratégicos y de gestión para posicionarlo como un destino turístico, Esto ha generado que las industrias del sector turístico aumenten sus principales indicadores y planteen nuevos desafíos para sacar provecho a las oportunidades que provee el entorno.

El 30 % de las exportaciones en mercado global de servicios es generado el sector del turismo, donde, por cada 11 personas empleada 1 corresponde a este sector, lo que lo categoriza como una de las actividades económicas más importantes del planeta gracias a ello, ocupa el 10% del PIB (OMT, 2016). Es así, que el turismo presenta para el país una oportunidad real para el desarrollo sostenible y económico del territorio, apoyándose en su abundante biodiversidad y cultura, Que represente una iniciativa para la transformación regional. (Plan Sectorial de Turismo 2018-2022)

Sin embargo, dentro el país existen territorios con grandes carencias en cuanto al crecimiento y desarrollo turístico, destinos que operan en condiciones precarias e informales y donde muy difícilmente pueden llegar a ser competitivos para un mercado local e internacional. Donde existe una diferencia social bastante marcada pues hay altos niveles de pobreza, el poco acceso educativo para los habitantes de estos territorios, brechas digitales, acceso vial e incluso condiciones ambientales graves que marcan aún más la desigualdad, dejando en evidencia la deficiencia de gobernanza entre las entidades institucionales con la comunidad que se encuentra presente en estos territorios.

Por otra parte, en Colombia hay territorios y comunidades que cuentan con alto potencial turístico, que dejan de lado la oportunidad que ofrece el sector del turismo como opción de desarrollo productivo y económico, reconocimiento social, construcción de una cultura de paz y de memoria histórica. Aunque no en todos los casos, esto resulta siendo producto de la falta de estrategias e interés por parte de los actores y territorios en atender la demanda y posicionarse dentro de unos mercados nacionales e internacionales. También es importante mencionar que a este problema se suma la poca información con que se dispone a nivel nacional y dificultando una acertada toma de decisiones.

A pesar de que se han implementado diferente iniciativa en la implementación de sistemas de información turística, estas han sido insuficientes, pues no se han implementado medidas para una verdadera transformación digital. *“Así como la escasa utilización de BIG DATA para medir, integrar y analizar datos de forma precisa, y la necesidad de adelantar adecuaciones a herramientas de gestión de la información que faciliten el análisis sectorial ante las nuevas tendencias turísticas producto de las estrategias globales para impulsar la reactivación económica.”* (Plan Sectorial de Turismo 2018-2022)

INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES (IDE)

Se entiende como IDE a un conjunto de tecnologías, estándares, políticas, recursos y acuerdos institucionales que operan coordinadamente para adquirir, procesar, almacenar, distribuir información geográfica promoviendo su uso y acceso a la información espacial. (franco Rodolfo, 2016) así pues, se presenta como una red dentro de la cual se encuentran presentes atributos y datos geográficos, metadatos, métodos de búsqueda, valoración, visualización de datos, y acceso a la información espacial. De manera que, se entiende a infraestructura como un entorno solvente y sostenido que garantiza el funcionamiento de un sistema (Capdevila joan, 2004)

En este orden de ideas el objetivo principal de un IDE es brindar la integración y el fácil acceso a la información espacial, a diferentes escalas ya sean internacionales, nacionales, regionales y locales; para niveles institucionales y empresariales como para los ciudadanos. Cooperando conjuntamente entre los actores involucrados en la IDE y estableciendo un marco institucional que permita la creación y mantenimiento, implementando políticas que permitan la homogeneidad de los datos y estableciendo directrices para que dicha información sea compartida.

Para Colombia existe la ICDE Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales quien viene siendo la autoridad para la gestión de la información geográfica, y al igual que cualquier IDE, esta promueve la coordinación entre los diferentes sectores, como también fortalecer las instituciones para que de este modo sea más fácil aprovechar la información geográfica que el país tanto necesita.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA SIG

El concepto de SIG ha estado evolucionando a lo largo de los años, sin embargo, siempre se ha tratado de un sistema integrado para manipular información espacial, mediante herramientas que permiten analizar diferentes variables, y posteriormente tomar decisiones en diferentes áreas del conocimiento (Peña, 2006, pag.3)

Los SIG son programas que permiten realizar diferentes tipos de trabajo y que cada vez más están presentes en nuestro diario vivir, para tomar de decisiones sobre diferentes sectores y todo esto desde un ámbito espacial, basado en una

incontable aplicación, análisis y gestión de recursos. Para ser ejecutados en diferentes tipos de proyectos y aprovechar eficazmente sus beneficios.

Actualmente son muchas las organizaciones de diversos campos, que hacen uso de los SIG que brindan la posibilidad monitorear cambios en un territorio, evaluar y prever emergencias, analizar tendencias, visibilizar patrones con el fin de generar cartografía, analizar, compartir información, y que permita tomar las mejores decisiones.

Si se enfocan estas herramientas espaciales a un sector como el turismo, permitirá analizar el entorno de diferentes perspectivas como podrían serlo, usuarios actuales, puntos de información turística, usuarios potenciales, mesas de orientación, establecimientos existentes, rutas turísticas, parques naturales, hospedajes, capacidad de carga de un destino, y diferentes indicadores cuantitativos o cualitativos con que se disponga. Para integrarlos al SIG como capas que permitan ser analizadas y resolver problemas en el contexto turístico, desde una visión espacial que permite tener una mejor percepción de los elementos que poseen una relación directa o indirecta con este sector.

ARCGIS ONLINE

ArcGis Online es una herramienta de mapeo y análisis basada en la nube que permite generar, evaluar y compartir mapas e información geoespacial. También puede ser de gran utilidad para la identificación de áreas de interés, la evaluación de la capacidad de carga, la planificación de la infraestructura y la creación de mapas interactivos y rutas turísticas. Además, ArcGis Online permite el análisis de patrones y relaciones entre diferentes elementos geográficos.

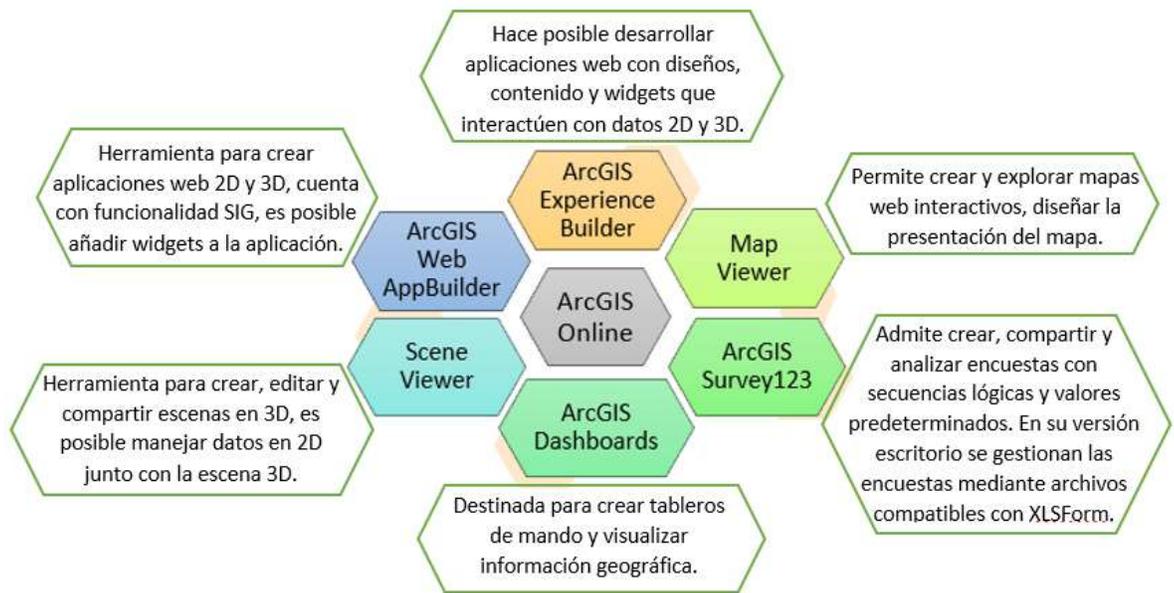


Figura 1 aplicaciones ArcGis Online

Fuente: adaptado de ESRI (2020).

CARTOGRAFÍA

El avance de la cartografía ha generado a lo largo de la historia que la elaboración de mapas tenga unas condiciones de tipificación que suman a la identidad propia de esta forma de representación, la caracterización suele darse por medio de diversos elementos que aparecen normalmente en las publicaciones de los mapas (escalas, signos, rosa de los vientos, convenciones, toponimia, entre otros) (olmedo granados, 2009).

Así mismo, la cartografía que solía plasmarse en algunos casos podía alcanzar un alto grado de suntuosidad, inclusive ser considerada como una obra de arte. De cualquier forma, es imposible de negar el valor patrimonial que posee la cartografía tradicional y los recursos y métodos necesarios para la conservación de estos mapas antiguos (hermosin miranda, 2011). Por otra parte, la era digital también alcanzo a la disciplina cartográfica, modificando la percepción que se tiene

sobre la misma en el momento de producir y usar mapas actualmente (Fernández Wyttenbach y Bernabé Poveda. 2011).

La idea de plano como herramienta para la visualización y análisis del desarrollo turístico es fundamental en el desarrollo del presente trabajo de investigación, pues brinda una importante herramienta para la orientación puesto que el principal recurso es la representación de lugares, servicios, caminos e hitos turísticos.

GEORREFERENCIACIÓN

El concepto de georeferenciación cuenta con una definición técnico científica la cual se aplica a la existencia de objetos en el espacio físico, por medio de la relación que pueden llegar a tener imágenes ráster o vectores sobre un sistema coordinado o también una proyección geográfica (Canquillusco Javier,2012). Por lo que resulta sumamente importante en la actualidad para el desarrollo de la cartografía, permite reconstruir con gran precisión la situación geográfica a gran escala. La georeferenciación se logra mediante un proceso de identificación de puntos homólogos en dos sistemas coordinados de diferente procedencia.

Hoy día con el avance de las nuevas tecnologías la web y la digitalización ayudan a que la georeferenciación sea accesible para el usuario no experto en sistemas de información geográfica, urbanística, ambiental, geográfica o turística entre otras.

GEOPORTAL

La historia de los geo portales está directamente relacionada con la evolución de las Infraestructuras de Datos Espaciales, la creación de estándares de

intercambio de información geoespacial y al desarrollo de aplicativos web que permiten la interoperabilidad.

A comienzos de la década de los 90's diferentes organizaciones a nivel mundial empezaban a almacenar gran cantidad de información espacial, todo esto sin una estrategia clara y común que permitiera compartir estos datos en un mismo lenguaje, la falta de estrategias y acuerdos en la codificación de los datos imposibilitaba la implementación de plataformas para la integración de información geográfica en la web que permitiera visualizarla y compartirla. Años después en estados unidos la National Spatial Data Infrastructure NSDI logro la definición de los estándares de datos espaciales lo que dio lugar hacia las IDE y que se consideró el primer geo portal construido como una gran red de datos en diferentes entidades gubernamentales (franco Ricardo, 2016).

Así pues, un geoportal es un espacio dentro de la web que da acceso a información geográfica, como también a servicios de análisis, filtros, entre otros. Resultan siendo la esencia de las infraestructuras de datos espaciales o IDEs que son un conjunto de tecnologías, estándares, políticas y recursos institucionales que operan coordinadamente para adquirir, procesar, almacenar, distribuir información geográfica y promover su uso. (Franco Ricardo, 2016).

2.3. MARCO LEGAL

ISO 19115 (2003), “Geographic Information – Metadata”: define el modelo requerido para describir información geográfica y servicios. Brinda información sobre identificación, extensión, calidad, modelo espacial.

ISO 19115-2 (2009) Geographic Information -Metadata - Part 2: “Extensions for imagery and gridded data”: es una extensión de la norma 19115 y brinda consideraciones para documentar datos en formato raster.

ISO-19128 (2005) Web Mapping Services WMS: define la implementación de servicios web para la visualización de mapas digitales dinámicos.

ISO 19119:2016: donde identifica y define los patrones de arquitectura para las interfaces de servicios utilizadas para información geográfica.

Ley 2068 de 2020: por medio de la cual se implementa estrategias para la protección, conservación de atractivo y destinos turísticos, en pro de la reactivación turística.

Ley 1712 de 2014 : La norma superior en materia de difusión de datos públicos es la Ley 1712 de 2014 o Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y que ha sido reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 103 de 2015.

CONPES 3585 de 2009 : El documento 3585 del Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES trata sobre la Consolidación de la Política Nacional de Información Geográfica y la Infraestructura Colombiana De Datos Espaciales – ICDE.

CONPES 3762 de 2013: Otro documento CONPES que se relaciona con los geoportales es el documento número 3762 de 2013 que se refiere a lineamientos de política para el desarrollo de proyectos de interés nacional y estratégicos PINES.

2.4. MARCO GEOGRAFICO

El imponente y majestuoso cañón del Chicamocha se encuentra ubicado en los andes nororientales colombianos, aproximadamente a 45 minutos de la capital santandereana. Se caracteriza por ser uno de los más extensos y profundos del planeta, formado alrededor de 46 millones de años en el lugar donde anteriormente existía un inmenso lago, esto se puede evidenciar en los registros fósiles de animales marinos encontrados en el cañón. (Parra et al., 2010; Solano, 2008).

Actualmente es reconocido como uno de los más atractivos e importantes destinos turísticos del país, gracias a su biodiversidad, arquitectura colonial de sus municipios y las diferentes disciplinas y deporte de aventura que tienen lugar en este majestuoso lugar. Es sólo un preámbulo a las inmensas potencialidades de la región de estudio.

El cañón del Chicamocha es una región con una abrupta topografía, muy característica del sistema andino. Posee una diversidad climática, así como una gran variedad de suelos, generada por procesos geomorfológicos activos y diferentes tipos de roca, Sin embargo, existe un factor fuertemente marcado por la tendencia que posee a la aridez, en las zonas aledañas al cauce del río Chicamocha. Esta región posee gran variedad de pisos térmicos y por ende diversos ecosistemas como el característico bosque seco tropical y bosques de galería, que sirven de hábitat para diferentes especies, gran parte de ellas endémicas y de gran importancia para preservar los servicios eco sistémicos.

Así las cosas, el área de influencia, se desarrolla en la totalidad de los municipios que conforman el destino Chicamocha, los cuales son, Aratoca, Barichara, Capitanejo, Cepita, Curití, Jordán, Molagavita, Los Santos, Villanueva Y

Zapatoca, además hace parte de tres municipios donde el destino turístico tiene influencia, los cuales son san José De Miranda, Mogotes Y San Joaquín.



Figure 2. Zona de estudio
Fuente: Elaboración Propia

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Los visores geográficos es unos de los campos que últimamente ha presentado un gran crecimiento dentro de la implementación de los sistemas de información geográfico, y una muestra de esto son la gran cantidad de aplicativos y plataformas con el propósito de ofrecer al usuario el desarrollo de un SIG web. Lo que permite a su vez que la información espacial que existe, se use como herramientas de investigación y resolución de problemas desde un enfoque geográfico (Buckley et al., 2000; Rodríguez-Garlito et al., 2018).

Para el caso de este proyecto de investigación, cuyo objetivo principal es Implementar un sistema de información geográfica que caracterice la información turística de los municipios que componen el corredor turístico destino Chicamocha, se ha decidido por una metodología de tipo descriptiva que permita localizar y reconocer el estado de la información espacial de cada uno de los diferentes atractivos servicios y atractivos turísticos disponibles de manera abierta para el público en general dentro de la zona de estudio donde se desarrollara la investigación, con un enfoque mixto pues se pretende organizar la información espacial dentro de una base de datos geográfica y que esta a su vez sirva como un primer nivel donde posteriormente se pueda agregar información actualizada y de diferentes campos, para su análisis y solución de distintas situaciones problemas que se presenten, visualizando los datos por medios de consultas generando representaciones que permitan la interpretación y difusión de la información; mediante el ArcMap como instrumento que permita almacenar, procesar y generar la base de datos con la información que se encuentre disponible en las diferentes portales web estatales, como páginas web particulares que posean información geográfica de la zona de estudio y sean útiles para el desarrollo de la presente investigación. Por último, se pretende generar por medio del ArcGis Online de la

casa ERSI, un portal web donde se pueda acceder de manera gratuita a la información anterior ya organizada.



Figure 3. Diseño de la Investigación

Fuente: elaboración propia

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

Para dar inicio al desarrollo del presente trabajo de grado se tiene en cuenta la construcción de la base de datos espaciales en la que se contengan todas las variables necesarias para cumplir con los objetivos planteados inicialmente, pues la adquisición de estos datos espaciales son la base fundamental del sistema.



Figure 4. Metodología para el Desarrollo del Trabajo

Fuente: elaboración propia

Para la adquisición de la información que permita la creación de este sistema, inicialmente se centró a definir un polígono que contenga el área de estudio del proyecto y los respectivos municipios que la conforman, así como los polígonos que definen a cada municipio y que posteriormente permita agregar la información

que sea relevante para este caso de estudio, esta información se obtuvo de los datos abiertos que ofrece la mayor entidad geográfica del país el IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi), sin embargo la información abierta que dispone esta entidad es muy limitada, y para el sector turístico es mínima. Lo que sin duda presenta una gran limitación para lo que se podría llegar a desarrollar, sin embargo, en algunas páginas web que promocionan turísticamente el destino donde se desarrolla nuestra zona de estudio, fue posible encontrar información espacial de gran valor para este proyecto, ya que cuenta con una red de caminos que comunica a casi todos los municipios y una variedad de puntos donde tendremos información de servicios y atractivos turísticos. A pesar de que fue poca la información disponible de manera abierta y/o gratuita, es suficiente para generar un primer vistazo de lo que podría ser una herramienta de suma importancia para la organización, promoción y desarrollo de un territorio que ofrece tantas oportunidades.

La información base con la que se partió para desarrollar el presente trabajo fue la siguiente:

TIPO	CAPA	FUENTE
Polígono	Municipios que conforman zona de estudio	IGAC
Poli línea	Red de caminos	Web destinochicamocha
punto	Servicios, atractivos turísticos	Web destinochicamocha

Tabla 1. Información recopilada

La modificación y construcción de mapas se realizó por medio del software Arc Map, donde inicialmente se definió un sistema de coordenadas y se procedió a realizar los ajustes y modificaciones pertinentes a las capas, empezando por hacer un recorte de los municipios y parte del municipio que conforman la zona de estudio

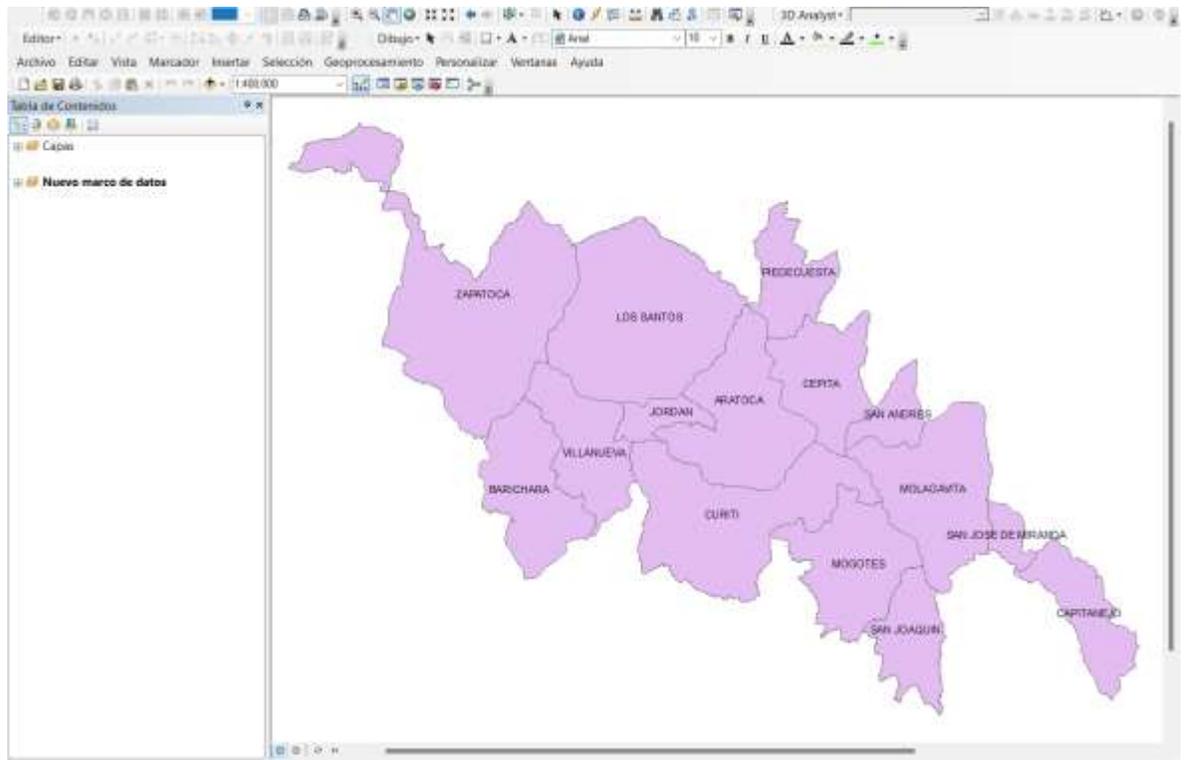


Figure 5. Desarrollo del trabajo de la investigación 1

Fuente: Elaboración propia

Se modificaron algunos campos de la zona de atributos para complementar con información como población de cada municipio, una breve descripción, un link que nos remite a la página web donde se encuentra más información y una imagen que permita generar una primera idea de lo que se encontrara en el municipio.

En cuanto a la información vectorial de tipo poli línea para este caso la red de caminos que comunica a los municipios se agregó también al Arc Map y modificaron algunos campos como la longitud, un acceso a más información y una imagen que permite ver el camino desde una perspectiva espacial junto con algunos servicios y la altimetría del mismo.

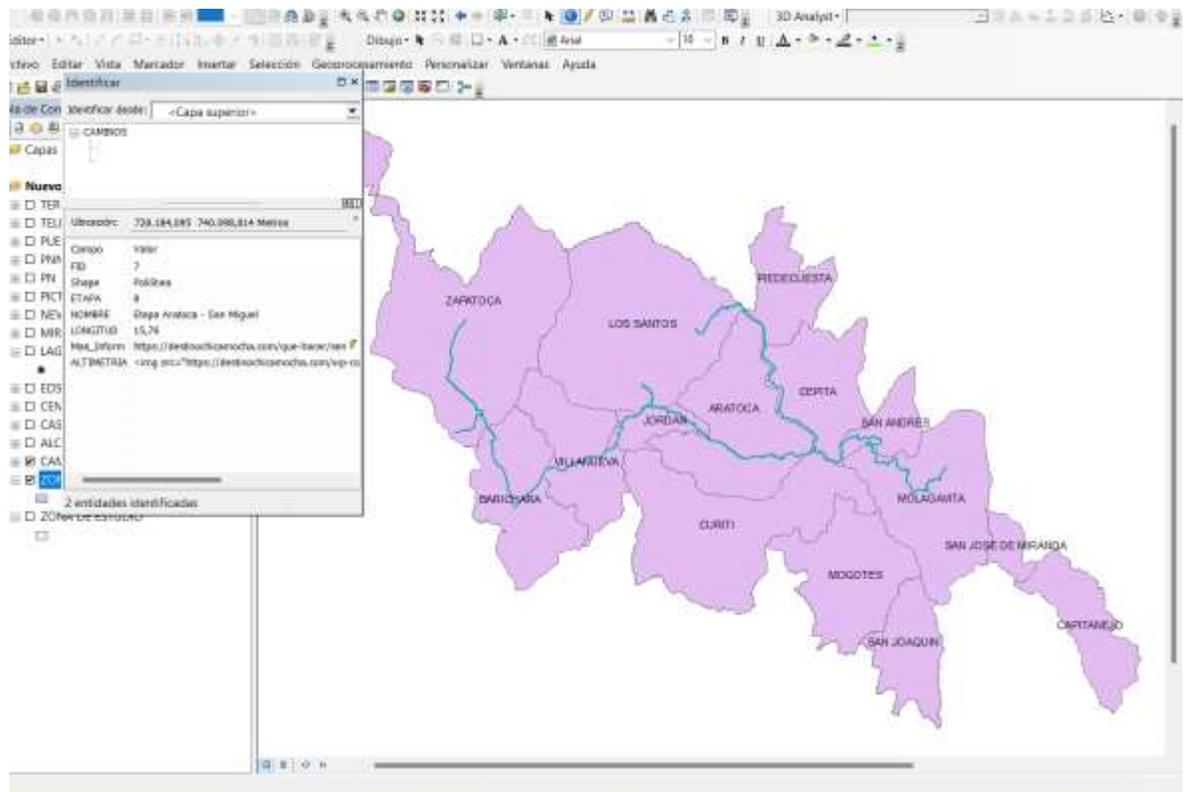


Figure 6. Desarrollo del trabajo de la investigación 2

Fuente: Elaboración propia

Seguido a esto se fueron agregando diferentes capas de puntos que contienen servicios, algunos puntos de interés y diferentes tipos de atractivos turísticos, como cascadas, miradores, centros religiosos, parques nacionales, arte rupestre, entre otros. Estas capas también fueron modificadas según las necesidades del proyecto donde nos permitirá tener una breve imagen del lugar que encontraremos.

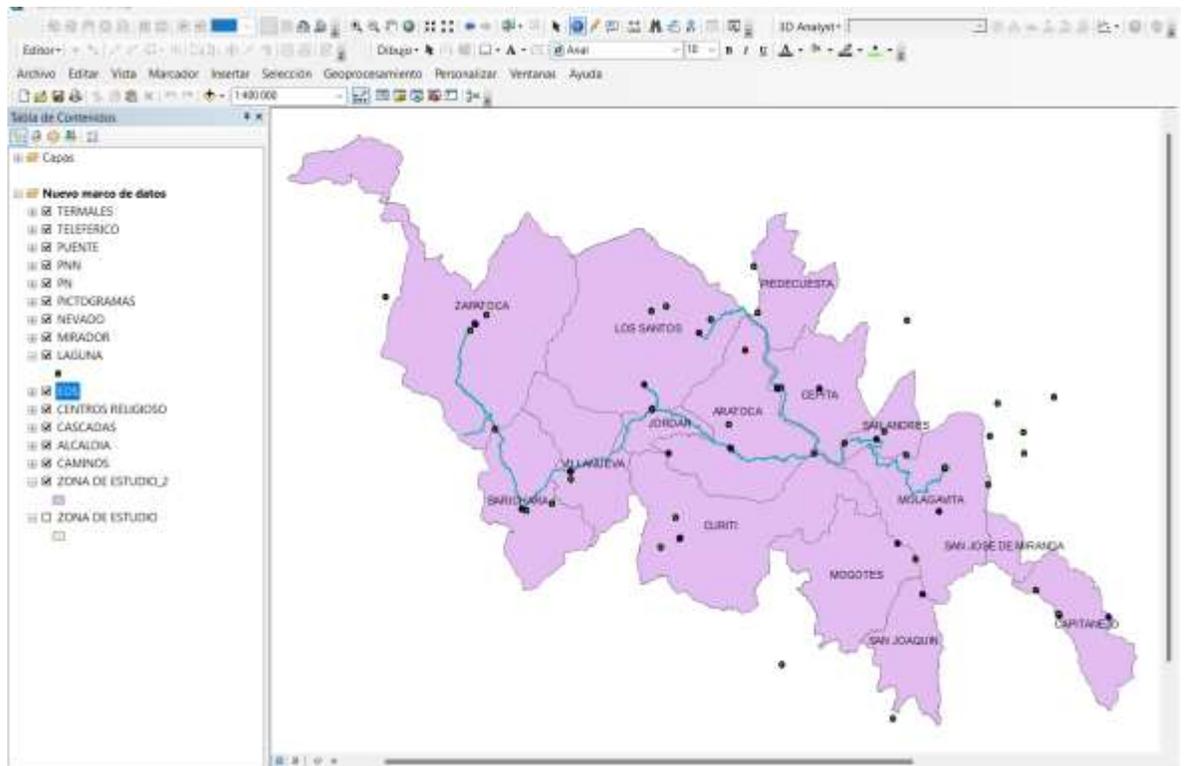


Figure 7. Desarrollo del trabajo de la investigación 3.

Fuente: Elaboración propia

Al tener todas las variables con las que se trabajara, el paso seguido fue convertir todo en formato .shp y luego comprimir cada capa en formato .zip para su manejo dentro del ArcGis Online. Las capas de vías de acceso a las cabeceras municipales y demás sitios de interés no fueron agregadas pues los mapas bases que nos ofrece el ArcGis online ya las trae preestablecidas.

Para empezar a procesar esta información dentro del ArcGis online lo primero fue crear una cuenta que nos dé acceso y permita usar todos los servicios que nos ofrece.

Una vez en ArcGis Online se procedió a cargar los archivos mencionados anteriormente para crear un mapa web que permita visualizar la información con la que contamos, para esto se definió un mapa base, para ir agregando cada elemento

como una capa de entidades a las cuales se les modificaron algunas etiquetas y símbolos para tener una mejor interpretación. Así mismo se agregaron algunas capas disponibles en la web.



Figure 8. Desarrollo del trabajo de la investigación 4

Fuente: Elaboración propia

El apartado más relevante que se desarrolló en esta parte es la apariencia que tendrá cada capa, donde mediante la simbología se modificó la manera en que se observa la información de acuerdo con un atributo definido anteriormente, así como también la escala de visibilidad de cada uno de los elementos agregados al mapa web, como también la leyenda y las ventanas emergentes.

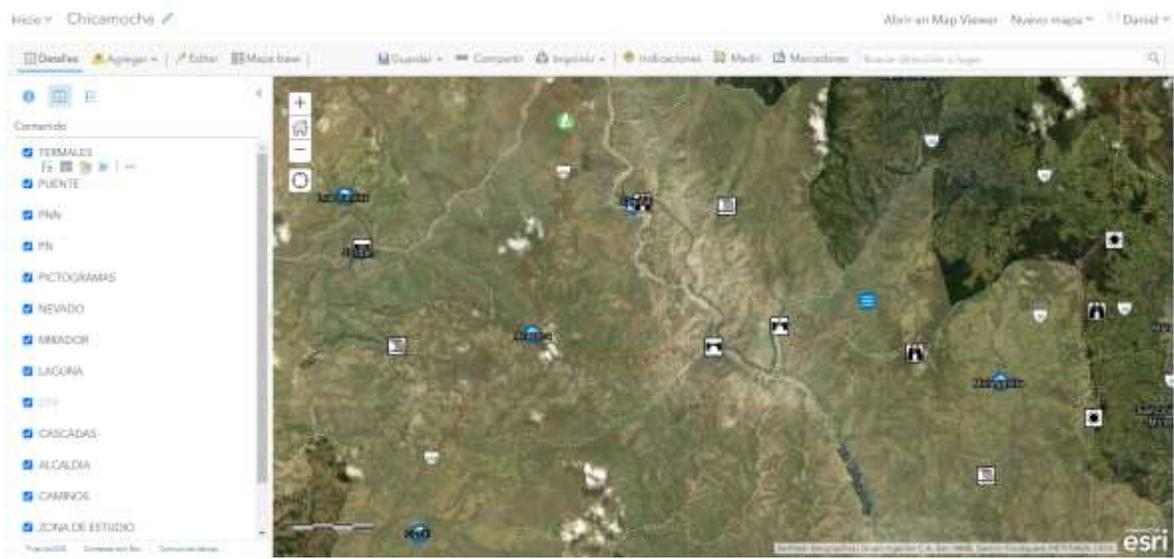


Figure 9. Desarrollo del trabajo de la investigación 5

Fuente: Elaboración propia

Para dar por cerrada esta etapa de creación del mapa web, se agregaron los diferentes detalles del mapa como resumen, etiquetas, localización donde se guardará y el acceso al mapa.

El paso siguiente a esto, fue integrar el mapa dentro de una aplicación web, para lo cual se desarrolló apoyado con la herramienta ArcGis Web AppBuilder, en la que se definió un título, etiquetas, resumen y ubicación de la carpeta en la que se guardara.

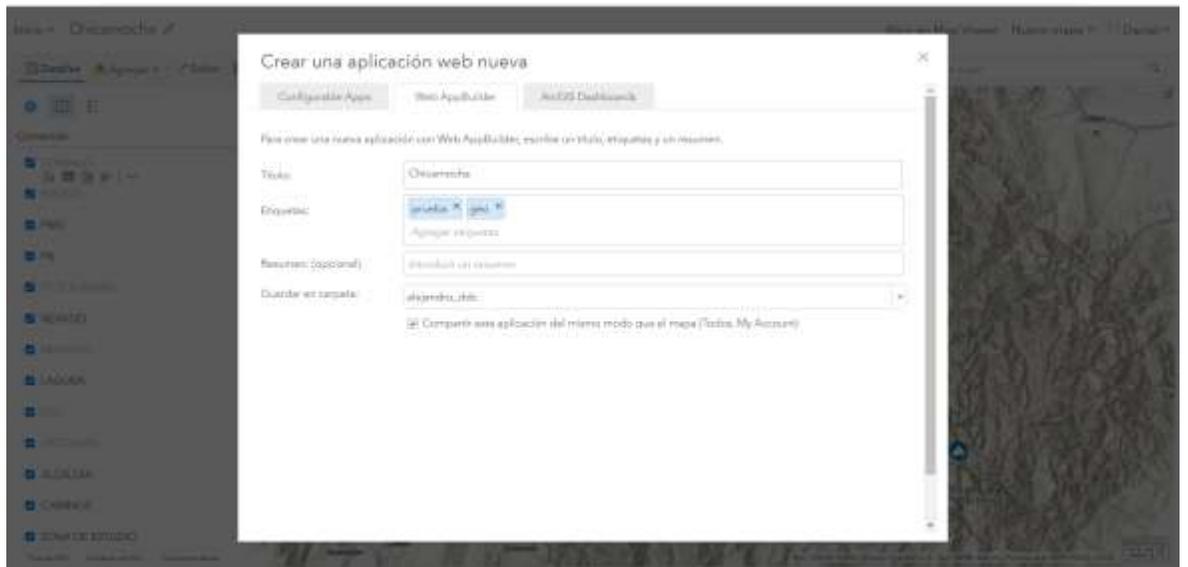


Figure 10. Desarrollo del trabajo de la investigación 6

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado, se procedió hacer las respectivas configuraciones buscando personalizar la aplicación web, se definió un tema, al igual que el estilo, la vista inicial predeterminada, el diseño de colores, título, widgets, entre otros.

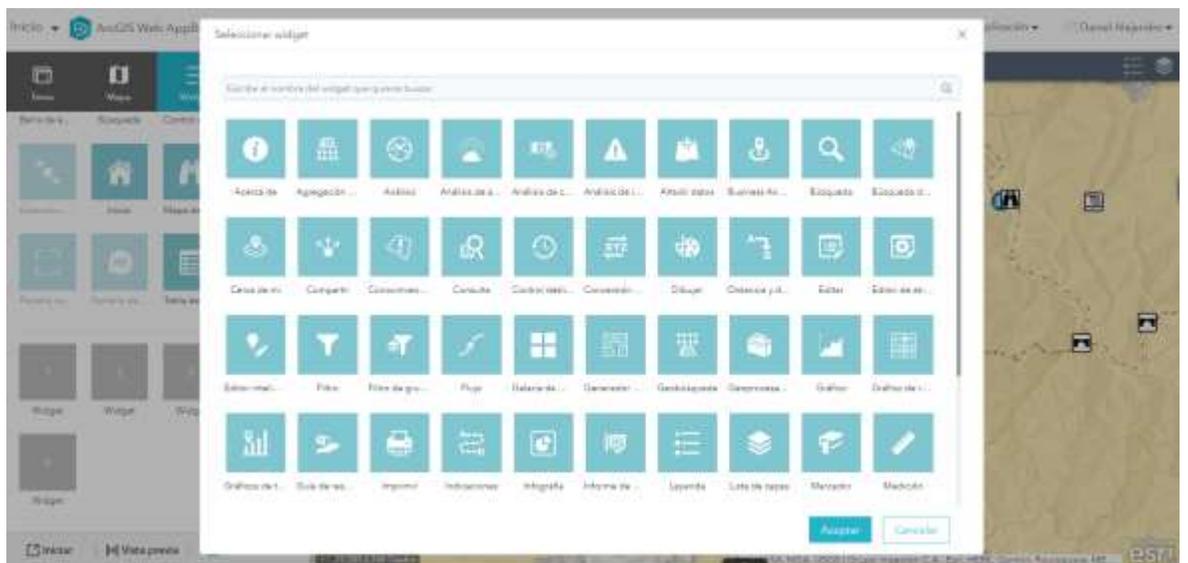


Figure 11. Desarrollo del trabajo de la investigación 7

Fuente: Elaboración propia

Por último se guardaron cambios y se dejó definido el nivel de uso compartido, en este caso se tomó la opción de “todos” que quiere decir, tendrá un acceso público.

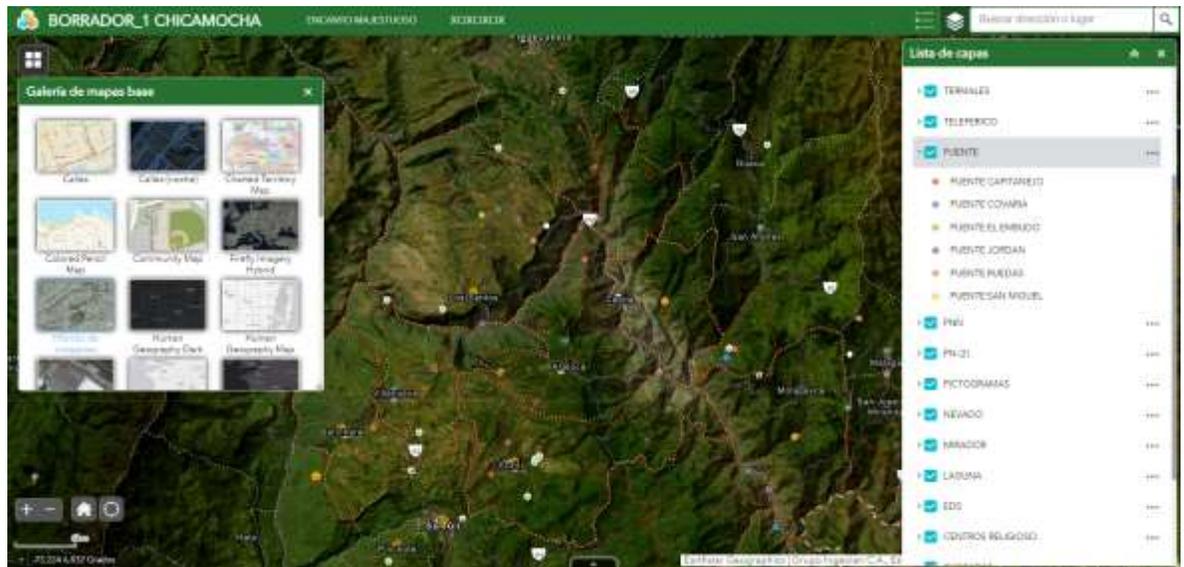


Figure 12. Desarrollo del trabajo de la investigación 8.

Fuente: Elaboración propia

5. RESULTADOS

Dando cumplimiento a los objetivos planteados para el desarrollo del presente proyecto de investigación los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Para el caso del objetivo específico número uno que precisa “Recopilar y organizar información geoespacial sobre servicios y atractivos turísticos de los municipios que componen el destino Chicamocha y su área de influencia.” Se obtuvo información del portal web del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) principalmente de los polígonos de cada uno de los municipios que conforman el área de estudio del presente proyecto, así como también se obtuvo información de los datos abiertos de la infraestructura colombiana de datos espaciales ICDE, de algunas páginas web que promocionan el turismo dentro del cañón del Chicamocha e información con la que contaban los autores del presente proyecto.

El resultado de la información recopilada es la siguiente:

Nombre	Tipo	Formato
Municipios	Polígono	.shp
Caminos	Poli línea	.kml
Alcaldías	Punto	.kmz
Centros religiosos	Punto	.kmz
Estación de Servicio EDS	Punto	.kmz
Parque nacional	Punto	.kmz
Parque nacional natural	Punto	.kmz
Puentes	Punto	.kmz

Por ultimo para el tercer objetivo planteado “Crear una aplicación web que permita la visualización y consulta de la información espacial de la base de datos geográfica realizada en tiempo real, de uso público” se obtuvo inicialmente un mapa web donde además de agregar las capas mencionadas en los pasos anteriores, se añadió también un mapa base y sumado a esto, capas que poseen información turística relevante para el desarrollo de este proyecto como los son sitios arqueológicos, puntos de interés, sitios naturales, patrimonio histórico, centros artesanales, entre otros. Lo que dio como resultado el mapa web de acceso público al cual se ingresa por medio del siguiente link <https://arcg.is/09eSq80>

Una vez desarrollado el mapa web, se permitió crear una aplicación web por medio de ArcGis web Builder, donde se diseñó según el criterio de los autores del presente proyecto,

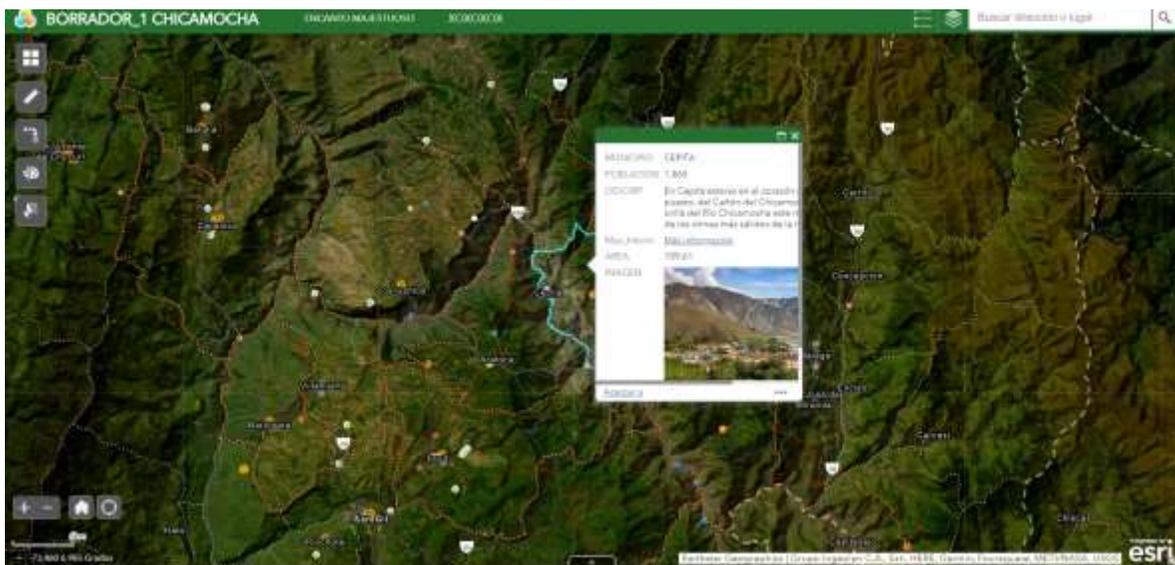


Figure 14. Resultado ArcGis web Builder

Fuente: Elaboración propia

Aplicación a la cual se puede acceder por medio del siguiente enlace <https://al23bzc7zqfkoxhu.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=3397c6212395486e8ec1c145c45bc679> o escaneando el siguiente código QR.



Figure 15. Código QR Aplicacion Web.

Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

Para la consolidación de una base de datos geográfica es necesario reunir información veraz, actualizada y fidedigna, que proceda de fuentes o instituciones oficiales para generar una mayor confianza en los posibles usuarios de este sistema; y aunque la ICDE promueva el uso de información espacial unificada y de libre acceso a la ciudadanía, el obtener este tipo de información resulta bastante complicado pues en medios oficiales la información disponible en cuanto al sector del turismo es casi inexistente.

Al generar una base de datos geográfica sobre el sector turístico del cañón del Chicamocha en el departamento de Santander, queda en evidencia la necesidad que tiene el territorio por contar con una herramienta SIG que pueda almacenar, organizar y analizar información geoespacial desde diferentes perspectivas donde se puedan generar distintos escenarios de planificación y modelos de decisión, generando una mayor certeza en la toma de decisiones, gestión y planificación de proyectos no solo en cuanto al sector turístico sino para potencializar el desarrollo de la región en general.

Por medio de sistemas de información geográficos web de uso libre como ArcGis Online, fue posible generar una aplicación web donde es posible visualizar la información turística compilada dentro de la base de datos geográfica, de manera más interactiva, de forma gratuita, de fácil acceso e interpretación y en tiempo real.

7. RECOMENDACIONES

En el desarrollo de este tipo de investigaciones donde la finalidad es dar a conocer información espacial, es importante antes de plantear los objetivos, tener la certeza de la información con la que se cuenta o que realmente se podría llegar a tener, pues como se mencionó a lo largo de todo el proyecto fue esta una gran limitante para que el resultado final fuera más robusto.

Por otra parte, resulta de gran importancia la alianza entre la academia con las entidades gubernamentales para que por medio de proyectos se busque disminuir la brecha que existe en cuanto a la información espacial disponible y el uso de la misma en la planificación del territorio.

La integración de información espacial de diferentes tipos a esta base de datos como, mapas de amenaza por remoción en masa, riesgo por inundación, zonas de mayor concentración de turistas, áreas protegidas, entre otros. Serian de gran ayuda para la toma de decisiones sobre cómo gestionar adecuadamente el territorio y sacar el mayor provecho de las potencialidades que ofrece este territorio.

Finalmente, la promoción del aplicativo web, como una herramienta que no sirva únicamente por los visitantes, sino también por los habitantes de esta región, pues muchos de estos desconocen la riqueza natural que tienen en su propio territorio.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Durán, C. (2008). Sistemas de Información Geográfica: casos de uso para el análisis del turismo en el ámbito local. In Conferencia Internacional " El Conocimiento Como Valor Diferencial de Los Destinos Turísticos", Conferencia Llevada a Cabo en el Congreso Anual de la Organización Mundial Del Turismo (OMT).

Rubio Forero, J. F. (2010). Sistemas de información geográfica como herramienta para el estudio y promoción del turismo.

Niño, S. G., & Danna, J. P. (2016). Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en turismo como herramienta de desarrollo y planificación territorial en las regiones periféricas. CIDADES, comunidades e Territorios, (32).

Turismo y Territorio, S. 2: (s/f). Sistemas de Información Geográfica: casos de uso para el análisis del turismo en el ámbito local. Amazonaws.com. Recuperado el 7 de mayo de 2023, de http://webunwto.s3.amazonaws.com/imported_images/39088/duran_sp.pdf

Meneses, L. U., Iguasnia, F. O., Iguasnia, J. O., & Calderón, F. C. (2017). Sistema de información geográfica para la integración de información Geo referenciada de entidades públicas y privadas en la ciudad de Santo Domingo. Revista Científica y Tecnológica UPSE, 4(3), 13-27.

Barrera-Narváez, C. F., González-Sanabria, J. S., & Cáceres-Castellanos, G. (2020). Toma de decisiones en el sector turismo mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica e inteligencia de negocios. Revista científica, (38), 160-173.

Engelmo-Moriche, Á., Nieto Masot, A., Horcajo Romo, A. I., & Cárdenas Alonso, G. (2021). Geoportal turístico de una región rural como medio de difusión de su oferta y recursos. Caso de estudio: Extremadura. Revista de Estudios An

Niño, S. G., & Danna, J. P. (2016). Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en turismo como herramienta de desarrollo y planificación territorial en las regiones periféricas. CIDADES, comunidades e Territorios, (32).

Ley 388 de 1997 - Gestor Normativo. (s/f). Gov.co. Recuperado el 27 de septiembre de 2023, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=339>

(S/f). Gov.co. Recuperado el 27 de septiembre de 2023, de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/minturismo/calidad-y-desarrollo-sostenible/desarrollo-regional/plan-sectorial-de-turismo-2018-2022/plan-sectorial-de-turismo-2018-2022/pst-para-publicacion.pdf.aspx>

Barrera, J., Capdevila, J., Noguerras-Iso, J., Criado, M., Crespo, M., Sánchez, A., & Soteres, C. (2013). Apertura de las cartotecas al mundo de las infraestructuras de datos espaciales. Scire: representación y organización del conocimiento, 15-22.

Miguel, S. P. J. (2020). Sistemas de información geográfica. Editorial UNED.

Peña Iglesias, G. E., & García Reyna, M. E. Diseño e implementación de una aplicación web para la gestión de información geográfica del departamento de desarrollo forestal de la CONAFOR Estado de México.

San Pedro, M. E. D., Serón, N., & Montenegro, C. (2009). Sistema de información geográfica aplicado a turismo y patrimonio histórico y cultural. In XI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.

Wytttenbach, A. F., & Poveda, M. Á. B. (2011). La cartoteca virtual: salvaguardia y accesibilidad al patrimonio documental cartográfico. PH: boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 19(77), 132-138.

López Ruan, Y. D., Sánchez Herrera, D. S., & Ortiz Herrera, M. I. (2022). Caracterización de los predios del casco urbano para la identificación del patrimonio arquitectónico por medio de un inventario predial utilizando SIG y fotogrametría digital. Caso de estudio Cepitá para los años 2013 y 2022.

Franco, R. H. R., & Vásconez, C. C. M. (2019). Impacto del marketing digital para la sustentabilidad y posicionamiento del patrimonio arquitectónico, Barrio del Astillero de Guayaquil. Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 4(3), 279-293

Oviedo-Chavez, G. (2018). Criterios de valoración para la declaratoria del Cañón del Chicamocha como Patrimonio Mundial.

Pérez, D. G., & Tarazona, Á. A. (2023). Cañón del Chicamocha: una propuesta de patrimonio cultural de la humanidad en el siglo XXI. Memorias, (49).

Angel Salcedo, L. M., & Ramírez Rosas, M. J. (2015). Cartografía geológica y cálculo del balance hídrico para la construcción del túnel de carga en la Central Hidroeléctrica Chicamocha-municipio de Aratoca, Santander.

Carlosama Matango, D. M. (2022). Desarrollo de un geoportal utilizando Arcgis online para fortalecer la divulgación de sitios turísticos de la parroquia La Esperanza, cantón Ibarra (Bachelor's thesis).

Calderón Neira, E. (2010). Implementación de un sistema de información geográfica como soporte para la toma de decisiones de planificación turística en las Provincias de Azuay y Cañar (Bachelor's thesis, Quito: USFQ, 2010).

Guengue Solarte, N. M., & Guzmán Orozco, D. (2016). Sistema de información geográfica, para la planificación y promoción del turismo en Salamina, Caldas.

Cambal Barahona, L. G. (2017). Geoportal para dinamizar la industria turística del Cantón Pastaza (Bachelor's thesis).

